

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-322347

(43)Date of publication of application : 08.11.2002

---

(51)Int.Cl. C08L 63/00  
C08K 3/00  
C08K 5/107  
H01L 23/29  
H01L 23/31

---

(21)Application number : 2001-129372 (71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 26.04.2001 (72)Inventor : KUROKI MOTOHIRO  
KOSEKI SHOKEN  
HONDA SHIRO

---

(54) EPOXY RESIN COMPOSITION FOR SEALING SEMICONDUCTOR AND SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an epoxy resin composition for sealing semiconductors which has superior flow property, good moldability, high adhesion to semiconductor members, and in addition excellent storage stability, as well as to provide a semiconductor device sealed with the composition.

SOLUTION: The resin composition contains an epoxy resin (A), a curing agent (B), an inorganic filler (C), and a compound represented by formula (I) (D) [wherein, two or three of six Rs are hydroxyl groups and the remaining Rs, which may be independently different or identical, are hydrogen atom(s) or organic group(s) of an amino, alkyl, carboxyl group, or the like]. The composition is characterized in that the content of the inorganic filler (C) is 80-90 wt.% to the total resin composition and that, in the melt viscosity curve obtained when the melt viscosity of the composition is measured at 175°C, the time showing  $\leq 300$  poises is 7 seconds or more.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

↑  
GPTMS  
1,2-dihydroxybenzene  
properties  
1,2,3-trihydroxybenzene  
example

AN 2002:847912 CAPLUS  
 DN 137:338843  
 ED Entered STN: 08 Nov 2002  
 TI Epoxy resin compositions with excellent fluidity and adhesion to device parts and semiconductor devices packaged therewith  
 IN Kuroki, Motohiro; Koseki, Masataka; Honda, Shiro  
 PA Toray Industries, Inc., Japan  
 SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 11 pp.  
 CODEN: JKXXAF

DT Patent  
 LA Japanese  
 IC ICM C08L063-00  
 ICS C08K003-00; C08K005-107; H01L023-29; H01L023-31  
 CC 38-3 (Plastics Fabrication and Uses)  
 Section cross-reference(s): 76

FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 2002322347	A2	20021108	JP 2001-129372	20010426 <--
PRAI	JP 2001-129372		20010426		

CLASS

PATENT NO.	CLASS	PATENT FAMILY CLASSIFICATION CODES
JP 2002322347	ICM	C08L063-00
	ICS	C08K003-00; C08K005-107; H01L023-29; H01L023-31
	IPCI	C08L0063-00 [ICM,7]; C08K0003-00 [ICS,7]; C08K0005-107 [ICS,7]; C08K0005-00 [ICS,7,C*]; H01L0023-29 [ICS,7]; H01L0023-31 [ICS,7]; H01L0023-28 [ICS,7,C*]
	IPCR	C08K0003-00 [I,A]; C08K0003-00 [I,C*]; C08K0005-00 [I,C*]; C08K0005-107 [I,A]; C08L0063-00 [I,A]; C08L0063-00 [I,C*]; H01L0023-28 [I,C*]; H01L0023-29 [I,A]; H01L0023-31 [I,A]

OS MARPAT 137:338843

AB The compns. comprise (A) epoxy resins, (B) hardeners, (C) 80-95% inorg. fillers, and (D) tri- or dihydroxybenzene derivs. (Markush given), and have  $\leq 300$ -P fraction at  $\geq 7$  s in 175° viscosity measurement. Thus, a composition containing 4,4'-diglycidoxy-3,3',5,5'-tetramethylbiphenyl 7.9, o-cresol novolak 4.4, SiO<sub>2</sub> 85.0, and 1,2,3-trihydroxybenzene 0.10 part additives showed improved fluidity and a 176-pin LQFP packaged with the composition showed excellent solder crack resistance.

ST semiconductor package hydroxybenzene deriv blended epoxy; glycidoxymethylbiphenyl cresol novolak silica rich package; fluidity epoxy semiconductor package filler rich

IT Epoxy resins, uses  
 RL: RCT (Reactant); TEM (Technical or engineered material use); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses)  
 (biphenylene group-containing; silica-rich epoxy resin compns. containing

di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

IT Phenolic resins, uses  
 RL: IMF (Industrial manufacture); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses)  
 (epoxy, biphenylene group-containing; silica-rich epoxy resin compns. containing di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

IT Poly(arylenealkylenes)  
 RL: RCT (Reactant); TEM (Technical or engineered material use); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses)  
 (hydroxy-containing, crosslinking agents; silica-rich epoxy resin compns. containing di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

IT Epoxy resins, uses

RL: RCT (Reactant); TEM (Technical or engineered material use); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses)  
 (naphthalene group-containing; silica-rich epoxy resin compns. containing di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

IT Epoxy resins, uses  
 RL: IMF (Industrial manufacture); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses)  
 (phenolic, biphenylene group-containing; silica-rich epoxy resin compns. containing di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

IT Electronic packaging materials  
 Semiconductor devices  
 (silica-rich epoxy resin compns. containing di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

IT 25053-96-7, o-Cresol-formaldehyde copolymer  
 RL: RCT (Reactant); TEM (Technical or engineered material use); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses)  
 (crosslinking agents; silica-rich epoxy resin compns. containing di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

IT 7631-86-9, Silica, uses  
 RL: TEM (Technical or engineered material use); USES (Uses)  
 (fillers; silica-rich epoxy resin compns. containing di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

IT 107817-69-6P  
 RL: IMF (Industrial manufacture); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses)  
 (silica-rich epoxy resin compns. containing di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

IT 87-66-1, 1,2,3-Trihydroxybenzene 108-46-3, 1,3-Dihydroxybenzene, uses 108-73-6, 1,3,5-Trihydroxybenzene 120-80-9, 1,2-Dihydroxybenzene, uses 123-31-9, Hydroquinone, uses 149-91-7, 3,4,5-Trihydroxybenzoic acid, uses 533-73-3, 1,2,4-Trihydroxybenzene  
 RL: MOA (Modifier or additive use); TEM (Technical or engineered material use); USES (Uses)  
 (silica-rich epoxy resin compns. containing di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

IT 5384-21-4, Bis(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)methane 25068-38-6, Bisphenol A epoxy resin 27610-48-6, 1,6-Dihydroxynaphthalene diglycidyl ether 30420-31-6D, Dicyclopentadiene-phenol copolymer, glycidyl ether  
 RL: POF (Polymer in formulation); RCT (Reactant); TEM (Technical or engineered material use); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses)  
 (silica-rich epoxy resin compns. containing di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

IT 25053-96-7D, o-Cresol-formaldehyde copolymer, diglycidyl ether 85954-11-6  
 RL: RCT (Reactant); TEM (Technical or engineered material use); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses)  
 (silica-rich epoxy resin compns. containing di- or trihydroxybenzenes and showing high fluidity and good adhesion to semiconductor devices)

DERWENT-ACC-NO: 2003-064509

DERWENT-WEEK: 200314

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: New epoxy resin composition used to seal semiconductor devices, comprises epoxy resin, curing agent, inorganic filler and phenolic compound

PATENT-ASSIGNEE: TORAY IND INC[TORA]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0129372 (April 26, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAINIPC
<u>JP 2002322347 A</u>	November 8, 2002	N/A	011	C08L 063/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2002322347A	N/A	2001JP0129372	April 26, 2001

INT-CL (IPC): C08K003/00, C08K005/10, C08L063/00, H01L023/29, H01L023/31

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002322347A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Epoxy resin composition, used to seal semiconductor devices, with melt viscosity of 300 poises for 7 seconds or more at 175 deg. C, comprises:

- (A) epoxy resin;
- (B) curing agent;
- (C) inorganic filler (80-95 wt.%); and
- (D) phenolic compound, is new.

DETAILED DESCRIPTION - Epoxy resin composition, used to seal semiconductor devices, with melt viscosity of 300 poises for 7 seconds or more at 175 deg. C, comprises:

- (A) epoxy resin;
- (B) curing agent;
- (C) inorganic filler (80-95 wt.%); and
- (D) phenolic compound of formula (I), is new.

R = two or three of them are hydroxyl groups, others are H or organic groups e.g. amino, alkyl, carboxyl.

USE - The composition is useful as sealing compound for semiconductor devices.

ADVANTAGE - The composition has good storage stability and moldability, and gives a cured product having good adhesion with substrate.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: NEW EPOXY RESIN COMPOSITION SEAL SEMI CONDUCTOR DEVICE COMPRISE EPOXY RESIN CURE AGENT INORGANIC FILL PHENOLIC COMPOUND

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Field of the Invention] It excels in a fluidity, and the moldability of this invention is good, further, its adhesion is high to a semi-conductor member, and it relates to the semiconductor device which it comes to close with the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures which is excellent also in preservation stability, and this constituent for the closures.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] Before, the closure approach of semiconductor devices, such as diode, a transistor, IC and LSI, and a VLSI, has a resin seal in use. Since the epoxy resin constituent is generally excellent in a moldability, dimensional stability, the adhesive property, the electrical property, and the mechanical characteristic compared with other thermosetting resin, it has been widely used for the resin seal.

[0003] However, the epoxy resin constituent after the semiconductor device closure absorbs moisture to the resin seal of a semiconductor device, and there is a problem of also becoming the cause of the corrosion of a components electrode, the resin at the time of a solder reflow and exfoliation between semi-conductor members, and the crack in a resin part in it. Furthermore, although use of lead free solder is demanded from a viewpoint of an environmental problem in recent years, compared with the conventional solder containing lead, the melting point is high 30 degrees C or more, therefore the rise (260-280 degrees C) of solder reflow temperature is needed, and lead free solder serves as resin at the time of a solder reflow, and a situation which exfoliation between semi-conductor members and the crack in a resin part tend to generate.

[0004] As a solution of such a problem, the loadings of the inorganic filler in an epoxy resin constituent are made [ many ], and achieving low moisture absorption-ization is proposed. However, if the loadings of an inorganic filler are made [ many ], the fluidity in the whole epoxy resin constituent will fall. As an epoxy resin constituent flows the inside of making machine metal mold, a reaction advances. formation of the non-filling part of a package, and a void and a gold streak -- poor shaping, such as flow, is not only generated, but the fall of the adhesion between resin and a semi-conductor member took place, and it had produced the problem of the fall of the solder-proof reflow nature in the reflow conditions corresponding to lead free solder. For this reason, even if it was the case where the loadings of the minerals filler in an epoxy resin constituent were made [ many ], the right fluidity was secured, poor shaping of a package was prevented, adhesion was high and the method of excelling in solder-proof reflow nature was needed.

[0005] Furthermore, to make good preservation stability in the ordinary temperature of an epoxy resin constituent was needed from the cost reduction about refrigeration / refrigeration preservation, and the problem of workability.

**[0006]**

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is made in view of the above situations, and excels in a fluidity, and the moldability of this invention is good, further, its adhesion is high to a semi-conductor

member, and it aims at offer of the semiconductor device which it comes to close with the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures which is excellent also in preservation stability, and this constituent for the closures.

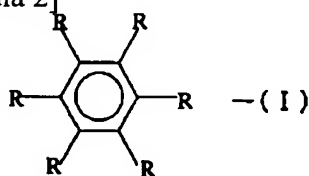
[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain said technical problem, the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures of this invention mainly takes the following configurations.

[0008] Namely, an epoxy resin (A), a curing agent (B), an inorganic filler (C), It is an epoxy resin constituent for the semi-conductor closures containing the compound (D) shown by the formula (I). It is the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures characterized by the time amount which is 300poise or less being 7 seconds or more in a melt viscosity curve when the content of an inorganic filler (C) is [ be / they / under / all / resin constituent / receiving ] 80 - 95 % of the weight and measures the 175-degree C melt viscosity of this constituent.

[0009]

[Formula 2]



上記式 ( I )において、6つのRのうち2つ、もしくは、3つは水酸基である。残りのRは水素原子、または、アミノ基、アルキル基、カルボキシ基等の有機基を示し、それぞれ異なっても同一であっても良い。

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained. In addition, in this invention, "weight" means "mass."

[0011] First, each component which constitutes the epoxy resin constituent of this invention is explained.

[0012] Epoxy resin constituent of this invention, An epoxy resin (A), a curing agent (B), an inorganic filler (C), and the compound (D) shown by the formula (I) are contained.

[0013] Especially if the epoxy resin (A) in this invention is a compound which has two or more epoxy groups in 1 molecule, it will not be limited, but it is a polymer a monomer, oligomer, and at large. For example, a cresol novolak mold epoxy resin, a phenol novolak mold epoxy resin, 4, a 4'-bis(2, 3-epoxy propoxy) biphenyl, 4, the 4'-screw (2, 3-epoxy propoxy) -3, 3', 5, a 5'-tetramethyl biphenyl, 4, the 4'-screw (2, 3-epoxy propoxy) -3, 3', 5, a 5'-tetraethyl biphenyl, Biphenyl mold epoxy resins, such as 4, the 4'-screw (2, 3-epoxy propoxy) -3, 3', 5, and a 5'-tetrabutyl biphenyl, A phenol aralkyl mold epoxy resin, 1, 5-JI (2, 3-epoxy propoxy) naphthalene, Naphthalene mold epoxy resins, such as 1, 6-JI (2, 3-epoxy propoxy) naphthalene, and a naphthol aralkyl mold epoxy resin, 3-t-butyl -2, 4'-dihydroxy - 3', 5', diglycidyl ether of a 6-trimethyl stilbene, 3-t-butyl -4, 4'-dihydroxy - 3', 5, diglycidyl ether of a 5'-trimethyl stilbene, 4, 4'-dihydroxy -3, 3', 5, the diglycidyl ether of a 5'-tetramethyl stilbene, Stilbene mold epoxy resins, such as diglycidyl ether of 4, 4'-dihydroxy -3, 3'-G t-butyl -6, and a 6'-dimethyl stilbene, A dicyclopentadiene frame content epoxy resin, a triphenylmethane color mold epoxy resin, 1, the diglycidyl ether of 4-bis(3-methyl-4 hydroxy cumyl) benzene, Bisphenol mold epoxy resins, such as 4, the diglycidyl ether 2 of 4'-dihydroxy diphenyl ether, the 2-dimethyl -5, 5'-G tert-butyl -4, and 4'-dihydroxydiphenyl SUFIDO, The bisphenol A mold epoxy resin, a bisphenol female mold epoxy resin, A tetramethyl bisphenol female mold epoxy resin, a chain-like aliphatic series epoxy resin, cycloaliphatic epoxy resin, a heterocycle type epoxy resin, a spiro ring content epoxy resin, a halogenation epoxy resin, etc. are mentioned, and it does not matter even if it uses these independently and uses two or more kinds together. Especially, it is desirable to blend the epoxy resin of two organic functions.

[0014] In this invention, 2 - 10 % of the weight is usually especially desirable as loadings of an epoxy resin (A) two to 25% of the weight to the whole epoxy resin constituent. Furthermore, it is more desirable to contain the epoxy resin of two organic functions 50% of the weight or more in an epoxy resin (A).

[0015] If the curing agents (B) in this invention are an epoxy resin and a compound which reacts, they are arbitrary, but when it considers as a hardened material, the curing agent (b) which has a phenolic hydroxyl group as a compound with low water absorption is used preferably. As an example of a curing agent (b) of having a phenolic hydroxyl group Novolak resin, such as phenol novolak resin, cresol novolak resin, and naphthol novolak resin, Tris (hydroxyphenyl) methane, 1 and 1, 2-tris (hydroxyphenyl) ethane, The condensation compound of 1, 1, 3-tris (hydroxyphenyl) propane, a terpene, and a phenol, Even if dicyclopentadiene frame content phenol resin, phenol aralkyl resin, naphthol aralkyl resin, biphenyl frame content phenol aralkyl resin, etc. are mentioned and it uses these independently, it does not matter even if it uses two or more kinds together and uses. Dicyclopentadiene frame content phenol resin, phenol aralkyl resin, naphthol aralkyl resin, and biphenyl frame content phenol aralkyl resin are used preferably especially.

[0016] In this invention, the loadings of a curing agent (B) are usually 2 - 22 % of the weight to the whole epoxy resin constituent, and are 2 - 10 % of the weight preferably. Furthermore, it is more desirable to blend dicyclopentadiene frame content phenol resin, phenol aralkyl resin, naphthol aralkyl resin, or biphenyl frame content phenol aralkyl resin 50% of the weight or more among the amounts of the whole curing agent (B) from the point that not only a fluidity but adhesion and solder-proof reflow nature are excellent. Furthermore, it is desirable 0.5-2, and that the compounding ratio of an epoxy resin (A) and a curing agent (B) has the chemical equivalent ratio of (B) to (A) especially in the range of 0.7-1.5 from the point of a mechanical property and humidity-tolerant reliability.

[0017] In this invention, in order to promote the hardening reaction of an epoxy resin (A) and a curing agent (B), a hardening accelerator may be used. If the reaction of an epoxy resin (A) and a curing agent (B) is promoted as a hardening accelerator, a well-known thing can be used for arbitration. As an example of a hardening accelerator, 2-methylimidazole, 2-phenylimidazole, Imidazole derivatives and those salts, such as 2-phenyl-4-methylimidazole and 2-undecylimidazole, Tertiary amine compounds, such as triethylamine, benzyl dimethylamine, and alpha methylbenzylamine, 1, 8-diazabicyclo (5, 4, 0) undecene - 7, 1, 5-diazabicyclo (4, 3, 0) nonene, 7-methyl - Amidine compounds and those salts, such as 1, 5, and 7-TORIAZA bicyclo (4, 4, 0) decene -5, Phosphorus compounds, those salts, etc., such as triphenyl phosphine, a tris (2, 6-dimethoxy phenyl) phosphine, a tris (4-alkylphenyl) phosphine, and trialkylphosphine, are used. these hardening accelerators could use two or more sorts together, and carried out melting mixing with the curing agent (B) or epoxy resin (A) used further beforehand -- adding after mixing may be carried out.

[0018] As loadings of a hardening accelerator, 2 - 10 % of the weight is usually especially desirable two to 25% of the weight to the whole epoxy resin constituent.

[0019] As an inorganic filler (C) in this invention, an amorphous silica, a crystalline silica, a calcium carbonate, a magnesium carbonate, an alumina, a magnesia, silicon nitride, magnesium oxide aluminum, a zirconia, zircon, clay, talc, a mica, a calcium silicate, titanium oxide, antimony oxide, asbestos, a glass fiber, etc. are mentioned. It is desirable that a configuration can also use the thing of arbitration, such as a globular shape, a letter of crushing, and fibrous, and blends an inorganic filler spherical especially. A silica spherical as a desirable thing is mentioned especially.

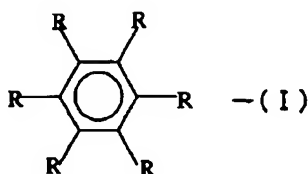
[0020] As a particle size of an inorganic filler (C), 5-30 micrometers (median size) of a fluid point to mean diameters are desirable.

[0021] Especially as loadings of an inorganic filler (C), the point of a moldability and solder-proof nature to 80 - 95 % of the weight is desirable.

[0022] In this invention, the compound (D) shown by the formula (I) is contained.

[0023]

[Formula 3]



上記式 (I) において、6つのRのうち2つ、もしくは、3つは水酸基である。残りのRは水素原子、または、アミノ基、アルキル基、カルボキシル基等の有機基を示し、それぞれ異なっても同一であっても良い。

[0024] As an example of the compound (D) shown by the formula (I) 1, 2, 3-trihydroxy benzene, 1 and 3, 5-trihydroxy benzene, 1, 2, 4-trihydroxy benzene, 1 and 2, 4-trihydroxy anthraquinone, A compound with three hydroxyl groups, such as 3, 4, and 5-trihydroxy benzoic acid, 1, 2-dihydroxybenzene, 1, 3-dihydroxybenzene, 1, 4-dihydroxybenzene, 2, 5-dihydroxy benzaldehyde, 3, 4-dihydroxy benzaldehyde, 1, 2-dihydroxybenzene -3, 5-JISURUFO nick acid, 2, 3-dihydroxy benzoic acid, 2, 4-dihydroxy benzoic acid, 2, 5-dihydroxy benzoic acid, 2, 6-dihydroxy benzoic acid, 3, 4-dihydroxy benzoic acid, 3, 5-dihydroxy benzoic acid, 2, 4-dihydroxy benzophenone, 3, 4-dihydroxy benzophenone, 1, a 2-dihydroxy-4-nitrobenzene, 2, 5-dihydroxy phenyl acetic acid, Although a compound with two hydroxyl groups, such as 3, 4-dihydroxy phenyl acetic acid, 2, 6-dihydroxy toluene, 3, 5-dihydroxy toluene, 2, 3-dihydroxy toluene, 3, and 4-dihydroxy toluene, is mentioned It is not limited to these. Even if it uses these independently, it does not matter even if it uses two or more kinds together. Moreover, beforehand, into resin, such as an epoxy resin (A) and a curing agent (B), melting mixing may be carried out and you may use.

[0025] As an addition of the compound (D) shown by the formula (I), it is 0.01 - 0.50 % of the weight to a resin constituent preferably, and is 0.03 - 0.30 % of the weight more preferably.

[0026] Thus, by using the compound (D) shown by the formula (I) as small quantity and an additive, when especially the loadings of an inorganic filler (C) are made into 80 - 95 % of the weight among a resin constituent, a fluidity improves, to a semi-conductor member, adhesion is high, the solder-proof reflow nature which used lead free solder is also good, and the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures excellent in preservation stability can be obtained. By making into 0.01 % of the weight or more the addition of the compound (D) shown by the formula (I), a fluidity improves and poor shaping stops being able to happen easily. Moreover, solder thermal resistance does not fall by considering as 0.50 or less % of the weight.

[0027] It is desirable from the above-mentioned effectiveness being acquired enough to use the compound which is in the location where two thru/or three hydroxyl groups adjoin as a compound (D) especially shown by the formula (I).

[0028] In this invention, it is desirable to blend coupling agents, such as a silane coupling agent and a titanate coupling agent, with an epoxy resin constituent in respect of the dependability of the semiconductor device obtained. A coupling agent may blend with other components as it is, or may carry out surface treatment to an inorganic filler (C) beforehand.

[0029] The silane coupling agent which the organic radical and the hydrolysis nature machine coupled directly with the silicon atom preferably as a coupling agent is used. Specifically Gamma-glycidoxypropyltrimethoxysilane, gamma-glycidoxypropylmethyldietoxysilane, N-beta(aminoethyl) gamma-aminopropyl trimethoxysilane, N-beta (aminoethyl) gamma-aminopropyl methyl dimethoxysilane, gamma-aminopropyl triethoxysilane, N-phenyl-gamma-aminopropyl trimethoxysilane, gamma-mercapto propyltrimethoxysilane, gamma-ureido propyl triethoxysilane, etc. are used preferably.

[0030] Moreover, the addition of a coupling agent is usually 0.1 - 2 % of the weight to the whole epoxy resin constituent.

[0031] In the epoxy resin constituent of this invention, two or more kinds of release agents, such as a metal salt of long chain fatty acid, ester of long chain fatty acid, paraffin wax, and a silicone compound,



may be used together in the range which does not spoil the effectiveness of this invention.

[0032] In the epoxy resin constituent of this invention, although it is not an indispensable component, a flame retarder can be blended. As a flame retarder, especially if usually added by the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures, it will not be limited, but a well-known thing can be used. Metal hydroxides, such as phosphorus compounds, such as bromine compounds, such as bromine-ized epoxy resins, such as a bromine-ized bisphenol A mold epoxy resin and a bromine-ized phenol novolak mold epoxy resin, bromine-ized polycarbonate resin, bromine-ized polystyrene resin, bromine-ized polyphenylene oxide resin, tetrabromobisphenol A, and decabromodiphenyl ether, red phosphorus, and phosphoric ester, a magnesium hydroxide, and an aluminum hydroxide, etc. mention, and it is \*\*\*\*.

[0033] In the epoxy resin constituent of this invention, although it is not an indispensable component, an antimony compound can also be blended. It is not usually added as a fire-resistant assistant by the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures, and this is not limited especially, but can use a well-known thing. As a desirable example of an antimony compound, an antimony trioxide, antimony tetroxide, and antimony pentoxide are mentioned.

[0034] In the epoxy resin constituent of this invention, cross linking agents, such as damp-proof amelioration agents, such as low stress-ized agents, such as elastomers, such as ion scavengers, such as coloring agents, such as carbon black and ferrous oxide, hydrotalcites, a bismuth system compound, and an aluminum system compound, silicone rubber, an olefin system copolymer, denaturation nitrile rubber, and denaturation polybutadiene rubber, and polyethylene, and silicone oil, and organic peroxide, can be added at arbitration.

[0035] The important thing in the epoxy resin constituent of this invention is maintained beyond fixed time amount in the hypoviscosity condition, when carrying out melting with molding temperature. In the melt viscosity curve when specifically measuring melt viscosity at 175 degrees C, it is required for the time amount which is 300poise or less to be 7 seconds or more.

[0036] Since an epoxy resin constituent is thermosetting, a hardening reaction progresses in a heating condition and it always produces viscosity change. Generally, if a solid epoxy resin constituent is put on the bottom of molding temperature (for example, 175 degrees C) in ordinary temperature, since it will be in a melting condition from a solid-state first, viscosity will fall. although this is because change in the melting condition won the hardening reaction, if a certain time amount is exceeded -- it -- reversing -- a hardening reaction -- viscosity -- going up -- just -- being alike -- it results in hardening. Drawing showing the relation between this heating time and viscosity is a melt viscosity curve.

[0037] As for an epoxy resin constituent, it is common to set up a process condition so that it may be filled up a low condition, especially near [ above ] the minimum melt viscosity melt viscosity. However, if viscosity change of an epoxy resin constituent is sharp and becomes hyperviscosity immediately at the time of shaping, poor shaping, such as a stage shift, will be generated in the non-filling metallurgy line flow of a resin constituent, and a pan by insufficient liquidity. Therefore, it is desirable that the melt viscosity of an epoxy resin constituent is maintained in the low condition for a long time at the point of suppressing generating of poor shaping.

[0038] In this invention, when the time amount which is 300poise or less considers as 7 seconds or more in the melt viscosity curve when measuring the 175-degree C melt viscosity of an epoxy resin constituent, shaping becomes easy and the non-filling metallurgy line flow of a resin constituent and poor shaping of a stage shift stop being able to happen easily. If melt viscosity is 300poise or less, sufficient fluidity to also fabricate a thin semiconductor device in recent years will be acquired, and if the condition continues 7 seconds or more, the above-mentioned defect is easily avoidable.

[0039] In addition, when 175-degree C melt viscosity is measured, it is using the compound (D) shown especially by the formula (I), although the epoxy resin constituent whose time amount which is 300poise or less is 7 seconds or more can be attained by choosing each component of an epoxy resin constituent suitably in a melt viscosity curve, and it can attain easily, without spoiling the hardenability at the time of molding.

[0040] In addition, in this invention, although melt viscosity points out what was measured using the Shimadzu flow tester (CFT-500), if equivalent measurement can be performed, even if it will use other

flow testers, it does not interfere at all. Melt viscosity Measuring conditions are the heater temperature of 175 degrees C, the die hole diameter of 0.5mm, die hole die length of 0.1mm, 11.3mm of diameters of a piston, and measuring load 10kgf. The approach of measurement throws in the diameter of 10.8mm, the weight of 3g, and the tablet of 90% or more of filling factors in the cylinder heated by 175 degrees C, and starts measurement immediately. Melt viscosity is computed based on the data in which the relation of the time amount and the piston location which make the time of an injection time amount 0, and are obtained by measurement in a tablet is shown.

[0041] Moreover, the measurement result measured on the above-mentioned conditions is taken along an axis of abscissa, viscosity (poise) is taken along time amount (second) and an axis of ordinate, and it expresses with aging of the viscosity in 175 degrees C the melt viscosity curve in this invention.

[0042] As the manufacture approach of the resin constituent of this invention, the approach by melting kneading is used, for example. That is, after mixing various raw material components by well-known approaches, such as a mixer, it is usually 60-140 degrees C, for example, can manufacture by the well-known kneading approach using the extruder of a Banbury mixer, a kneader, a roll, a monopodium, or two shafts etc. After melting kneading can be cooled and ground, can also be made into the shape of powder, and can also be pelletized as it is. The semi-conductor closure is usually presented with this resin constituent by shaping from powder, a tablet, or a liquefied condition.

[0043] As an approach of closing a semiconductor device, although the low voltage transfer-molding method is common, the injection fabricating method and compression forming are also possible. As a process condition, a resin constituent is fabricated in the molding temperature of 150-200 degrees C, compacting pressure 5 - 15MPa, and cycle time 30 - 300 seconds, for example, and a semiconductor device is manufactured by considering as the hardened material of a resin constituent. Moreover, additional heat-treatment is also performed at 100-200 degrees C in the above-mentioned moldings for 2 to 15 hours if needed.

[0044]

[Example] This invention is not limited by the example hung up here, although an example is given to below and this invention is concretely explained to it.

[0045] After carrying out preliminary mixing by the mixer by the presentation ratio (weight ratio) which shows the component shown in examples 1-19 and the [examples 1-3 of comparison] table 1 in Table 2, the twin screw extruder with a barrel temperature of 90 degrees C was used, for 5 minutes, after melting kneading, it cooled and ground and the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures was obtained.

[0046] moreover -- the created resin constituent -- the 208 pin LQFP (appearance: 28x28x1.4mm, frame material:copper) -- public funds -- a mold (the diameter of a pot: phi18mm), and the 176 pin LQFP (appearance: 23x23x1.4mm, frame material:copper) -- public funds -- the package was fabricated with the low voltage transfer-molding machine on the die temperature of 175 degrees C, and the conditions for cycle time 1 minute, using a mold (diameter phi of pot 16mm) respectively. As evaluation of preservation stability, as evaluation of the restoration nature at the time of shaping, the resin remainder of the gate section was evaluated as evaluation of hardenability, the solder thermal resistance (the rate of exfoliation, external crack) of the 176 pin LQFP was evaluated for the package restoration nature (moldability) of the 208 pin LQFP as evaluation of adhesion, respectively, and the result shown in Table 2 was obtained for the package restoration nature (preservation stability) of the 208 pin LQFP. The detail of the evaluation approach is described below.

[0047] About the resin constituent of which <measurement of melt viscosity curve> production was done, the melt viscosity in 175 degrees C was measured using the quantity-ized type flow tester, and the time amount which becomes 300poise or less in a melt viscosity curve was computed.

[0048] the chip about the resin constituent of which <evaluation of package restoration nature (moldability)> production was done, pack the 208 pin LQFP for visual observation after ten - piece shaping on the above-mentioned conditions using low voltage transfer molding, and according to a viscosity rise -- the number of packages except the defect package which being un-filled up generated in a variation rate, fluid lack, etc. obtained good was asked.

[0049] the chip save a <evaluation of package restoration nature (preservation stability)> constituent on condition that 20 degrees C and 50%RH for 72 hours, pack the 208 pin LQFP for visual observation after ten-piece shaping using low voltage transfer molding, and accord to a viscosity rise -- it asked for the number of packages except the defect package which be un-fill up generated in a variation rate, fluid lack, etc. obtained good.

[0050] Eight packages of the 176 pin LQFP obtained by <evaluation of solder thermal resistance> shaping were stiffened at 175 degrees C for 4 hours, and were heat-treated for 10 seconds at 260 degrees C after humidification processing using IR reflow furnace by 85 degrees C, 60%RH, and the conditions of 168 hours. It asked for the rate of exfoliation (%) from the area from which the die pad rear face was observed using the supersonic detector, and exfoliation has produced the subsequent package to the whole surface product on the rear face of a die pad.

[0051] Moreover, the package appearance was observed by viewing, the package which the external crack generated was considered as the defect package, and it asked for the number.

[0052]

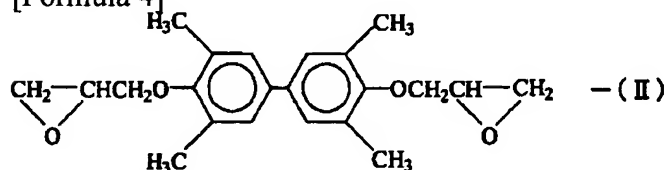
[Table 1]

表1

名 称	内 容
エポキシ樹脂1	下記式(II)で表されるビスフェニル型エポキシ(エポキシ当量195)
エポキシ樹脂2	下記式(III)で表されるクレゾールノボラック型エポキシ (エポキシ当量198、150℃でのICI粘度2.1ポイズ)
エポキシ樹脂3	下記式(IV)で表されるビスフェノールF型エポキシ(エポキシ当量192)
エポキシ樹脂4	下記式(V)で表されるビスフェノールA型エポキシ(エポキシ当量250)
エポキシ樹脂5	下記式(VI)で表されるナフタレン型エポキシ(エポキシ当量145)
エポキシ樹脂6	下記式(VII)で表されるジシクロペンタジエン型エポキシ (エポキシ当量264、150℃でのICI粘度0.7ポイズ)
硬化剤1	下記式(VIII)で表されるフェノールノボラック樹脂 (水酸基当量108、150℃でのICI粘度2.3ポイズ)
硬化剤2	下記式(IX)で表されるフェノールアララルキル樹脂 (水酸基当量177、150℃でのICI粘度0.8ポイズ)
無機充填材	球状シリカ(平均粒径20μm、比表面積3.5m <sup>2</sup> /g)
化合物1	1, 2, 3-トリヒドロキシベンゼン
化合物2	1, 3, 5-トリヒドロキシベンゼン
化合物3	3, 4, 5-トリヒドロキシベンゾイックアシッド
化合物4	1, 2, 4-トリヒドロキシベンゼン
化合物5	1, 2-ジヒドロキシベンゼン
化合物6	1, 3-ジヒドロキシベンゼン
化合物7	1, 4-ジヒドロキシベンゼン
硬化促進剤	トリフェニルホスフィン
表面処理剤	γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン
難燃剤	臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量400)
難燃助剤	三酸化アンチモン
着色剤	カーボンブラック
離型剤	カルナウバワックス

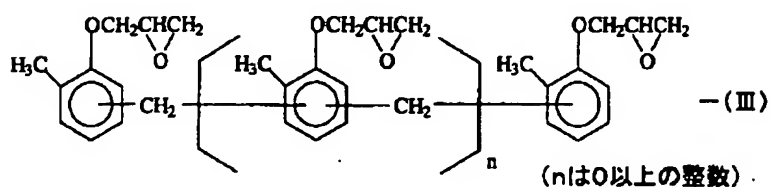
[0053]

[Formula 4]



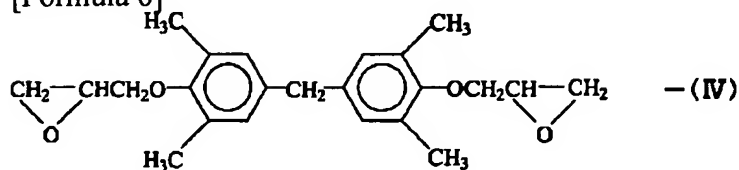
[0054]

[Formula 5]



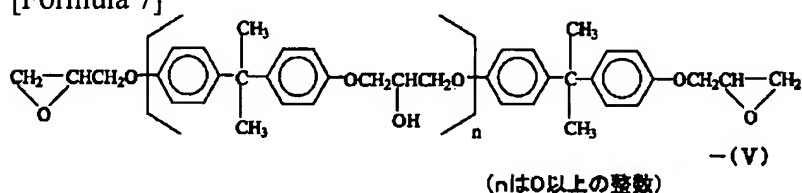
[0055]

[Formula 6]



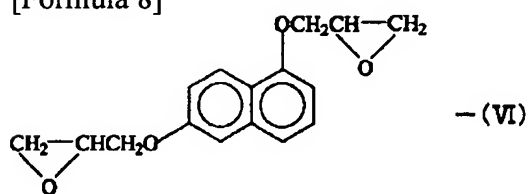
[0056]

[Formula 7]



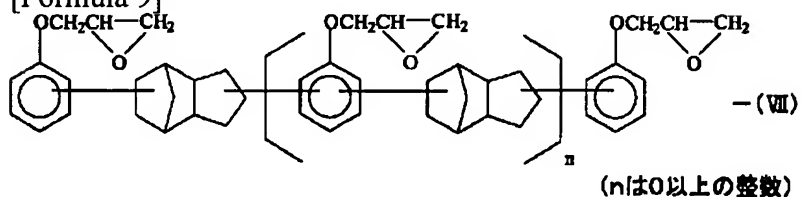
[0057]

[Formula 8]



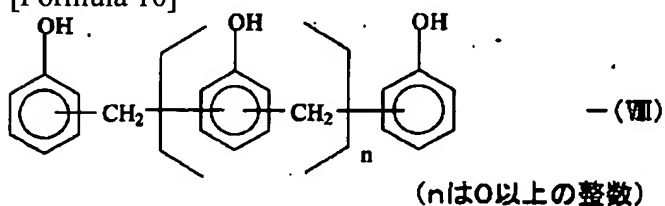
[0058]

[Formula 9]



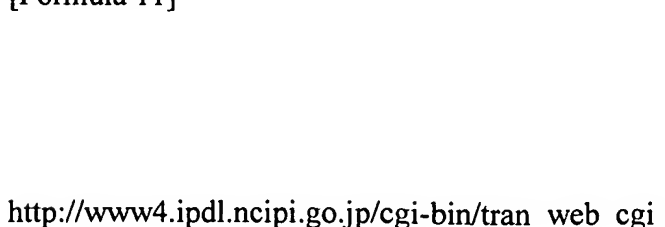
[0059]

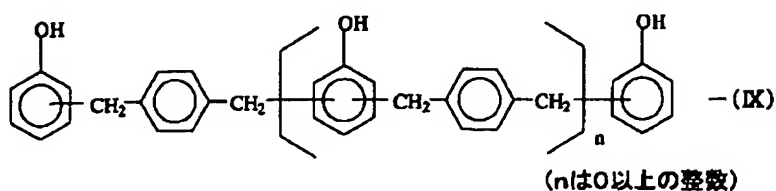
[Formula 10]



[0060]

[Formula 11]





[0061]

[Table 2]

名 称	単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11
エポキシ樹脂1	質量%	7.9	6.4	-	-	-	-	-	4.2	1.4	-	4.2
エポキシ樹脂2	質量%	-	-	6.5	-	-	-	-	-	2.8	-	-
エポキシ樹脂3	質量%	-	-	-	6.3	-	-	-	-	-	4.1	-
エポキシ樹脂4	質量%	-	-	-	-	7.3	-	-	-	-	-	-
エポキシ樹脂5	質量%	-	-	-	-	-	5.5	-	-	-	-	-
エポキシ樹脂6	質量%	-	-	-	-	-	-	7.4	-	-	-	-
硬化剤1	質量%	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硬化剤2	質量%	-	5.9	5.8	6.0	5.0	6.8	4.9	3.8	3.8	3.8	3.8
無機充填材	質量%	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	90.0	90.0	90.0	90.0
化合物1	質量%	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	-
化合物2	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10
化合物3	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物4	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物5	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物6	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物7	質量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硬化促進剤	質量%	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
界面処理剤	質量%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
顔料	質量%	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	-	-	-
増粘剤	質量%	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	-	-	-
着色剤	質量%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
触媒	質量%	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
溶剤	質量%	8.0	8.6	8.3	8.6	8.7	8.5	8.2	9.5	8.7	9.5	8.0
溶剤粘度が300ポイズ以下の時間	秒	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ハンケージ充填性(成形性)	個	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ハンケージ充填性(保存安定性)	個	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
半田耐熱性(制膜率)	%	20.8	11.5	28.1	13.3	34.4	16.9	24.5	0.7	10.9	1.5	2.1
半田耐熱性(外部クラック)	個	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[0062]

[Table 3]

表3

名 称	単位	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	比較例1	比較例2	比較例3
エポキシ樹脂1	重量%	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.0	3.8	1.7	10.1	4.2
エポキシ樹脂2	重量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エポキシ樹脂3	重量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エポキシ樹脂4	重量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エポキシ樹脂5	重量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エポキシ樹脂6	重量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硬化剤1	重量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硬化剤2	重量%	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.9	3.7	3.6	1.5	9.3	3.9
無機充填材	重量%	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	95.5	77.0	90.0
化合物1	重量%	-	-	-	-	-	0.02	0.35	0.70	0.05	0.20	-
化合物2	重量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物3	重量%	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物4	重量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物5	重量%	-	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物6	重量%	-	-	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物7	重量%	-	-	-	-	0.10	-	-	-	-	-	-
硬化促進剤	重量%	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.05	0.30	0.20
表面処理剤	重量%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	1.0
脱脂剤	重量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-
脱酸剤	重量%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-
着色剤	重量%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
顔料剤	重量%	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
顔料剤	重量%	9.3	8.8	9.3	8.1	7.9	7.1	10.4	13.6	3.5	11.4	6.2
溶解粘度が300ポイズ以下の時間	秒	10	10	10	10	10	10	10	10	5	10	7
パッケージ充填性(成形性)	個	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	7
パッケージ充填性(保存安定性)	個	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0
半田耐熱性(制熱率)	%	1.0	1.4	0.8	2.8	3.8	3.2	5.7	12.2	45.9	76.7	38.7
半田耐熱性(外部クラック)	個	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3

[0063] As shown in the example of Tables 2-3, the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures which is the range whose addition of the compound (D) shown by the formula (I) is 0.01 - 0.50 % of the weight has a moldability and good preservation stability in evaluation of package restoration nature. Moreover, in evaluation of solder thermal resistance at temperature higher than before, the rate of exfoliation is small, and there is also no generating of an external crack. That is, it turns out that it excels in the restoration nature at the time of shaping, preservation stability, and adhesion.

[0064]

[Effect of the Invention] According to this invention, it can excel in a fluidity, and a moldability is good, to a semi-conductor member, adhesion is high and the semiconductor device which preservation stability comes to close with the good epoxy resin constituent for the semi-conductor closures and this constituent for the closures can be obtained also on the reflow conditions further especially corresponding to lead free solder.

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

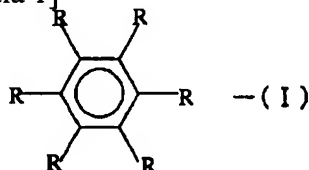
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is an epoxy resin constituent for the semi-conductor closures containing an epoxy resin (A), a curing agent (B), an inorganic filler (C), and the compound (D) shown by the formula (I). The epoxy resin constituent for the semi-conductor closures characterized by the time amount which is 300poise or less being 7 seconds or more in a melt viscosity curve when the content of an inorganic filler (C) is [ be / they / under / all / resin constituent / receiving ] 80 - 95 % of the weight and measures the 175-degree C melt viscosity of this resin constituent.

[Formula 1]



上記式 ( I ) において、6つのRのうち2つ、もしくは、3つは水酸基である。残りのRは水素原子、または、アミノ基、アルキル基、カルボキシ基等の有機基を示し、それぞれ異なっても同一であっても良い。

[Claim 2] The epoxy resin constituent for the semi-conductor closures according to claim 1 with which an epoxy resin (A) is characterized by containing the epoxy resin of two organic functions 50% of the weight or more.

[Claim 3] claims 1 or 2 to which the content of the compound (D) shown by the formula (I) is characterized by being 0.01 - 0.5 % of the weight to all resin constituents -- the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures given in either.

[Claim 4] The epoxy resin constituent for the semi-conductor closures according to claim 1 to 3 characterized by two or more of the hydroxyl groups of the compound (D) shown by the formula (I) being in an adjoining location.

[Claim 5] The epoxy resin constituent for the semi-conductor closures according to claim 1 to 4 characterized by being an object for semiconductor devices corresponding to lead free solder.

[Claim 6] The semiconductor device characterized by coming to carry out the closure of the semiconductor device with the hardened material of the epoxy resin constituent for the semi-conductor closures according to claim 1 to 5.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-322347

(P2002-322347A)

(43) 公開日 平成14年11月8日 (2002.11.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード(参考)
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	C 4 J 0 0 2
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	4 M 1 0 9
5/107		5/107	
H 0 1 L 23/29		H 0 1 L 23/30	R
23/31			
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-129372(P2001-129372)

(22) 出願日 平成13年4月26日 (2001.4.26)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 黒木 基弘

愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東

レ株式会社名古屋事業場内

(72) 発明者 古関 正賢

愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東

レ株式会社名古屋事業場内

(72) 発明者 本田 史郎

愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東

レ株式会社名古屋事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体封止用エポキシ樹脂組成物および半導体装置

(57) 【要約】

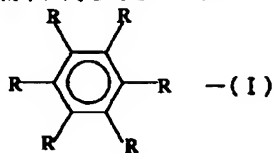
【課題】流動性に優れ、成形性が良好で、さらに半導体部材に対して密着性が高く、保存安定性にも優れる半導体封止用エポキシ樹脂組成物、および該封止用組成物で封止してなる半導体装置を提供すること。

【解決手段】エポキシ樹脂(A)、硬化剤(B)、無機充填材(C)、式(1)で示される化合物(D)を含有する半導体封止用エポキシ樹脂組成物であって、無機充填材(C)の含有量が全樹脂組成物中に対して80~95重量%であり、かつ該組成物の175℃の溶融粘度を測定した時の溶融粘度曲線において300ボイズ以下である時間が7秒以上であることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】エポキシ樹脂(A)、硬化剤(B)、無機充填材(C)、式(I)で示される化合物(D)を含有する半導体封止用エポキシ樹脂組成物であって、無機充填材(C)の含有量が全樹脂組成物中に対して80~9\*



上記式(I)において、6つのRのうち2つ、もしくは、3つは水酸基である。残りのRは水素原子、または、アミノ基、アルキル基、カルボキシ基等の有機基を示し、それぞれ異なっても同一であっても良い。

【請求項2】エポキシ樹脂(A)が、2官能のエポキシ樹脂を50重量%以上含有することを特徴とする請求項1記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項3】式(I)で示される化合物(D)の含有量が全樹脂組成物に対して0.01~0.5重量%であることを特徴とする請求項1または2いずれかに記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項4】式(I)で示される化合物(D)の水酸基の2つ以上が、隣接する位置にあることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項5】鉛フリー半田対応半導体装置用であることを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項6】請求項1~5に記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物の硬化物により半導体素子が封止されてなることを特徴とする半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は流動性に優れ、成形性が良好で、さらに半導体部材に対して密着性が高く、保存安定性にも優れる半導体封止用エポキシ樹脂組成物、および該封止用組成物で封止してなる半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、ダイオード、トランジスタ、IC、LSI、超LSIなど半導体装置の封止方法は樹脂封止が主流である。樹脂封止には、一般的にエポキシ樹脂組成物が他の熱硬化性樹脂に比べて成形性、寸法安定性、接着性、電気特性、機械特性に優れているため、広く用いられてきた。

【0003】しかし、半導体装置の樹脂封止には、半導体装置封止後のエポキシ樹脂組成物が吸湿し、部品電極の腐食や、半田リフロー時の樹脂と半導体部材間での剥離、樹脂部分でのクラックの原因にもなるという問題がある。さらに、近年、環境問題の観点から鉛フリー半田※50

\*5重量%であり、かつ該樹脂組成物の175℃での溶融粘度を測定した時の溶融粘度曲線において300ボイズ以下である時間が7秒以上であることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

## 【化1】

※の使用が要求されているが、鉛フリー半田は従来の鉛入り半田に比べ融点が30℃以上高く、そのため半田リフロー温度の上昇(260~280℃)が必要となり、半田リフロー時の樹脂と半導体部材間での剥離、樹脂部分でのクラックが発生しやすい状況となっている。

【0004】このような問題の解決策として、エポキシ樹脂組成物中の無機充填材の配合量を多くし、低吸湿化をはかることが提案されている。しかし、無機充填材の配合量を多くすると、エポキシ樹脂組成物全体での流動性が低下し、エポキシ樹脂組成物が成形機金型内を流動する途中において反応が進行してしまい、パッケージの未充填部分の形成や、ボイド、金線流れ等の成形不良が発生するばかりでなく、樹脂と半導体部材間での密着性の低下が起こり、鉛フリー半田に対応したリフロー条件での耐半田リフロー性の低下という問題を生じていた。このため、エポキシ樹脂組成物中の無機質充填材の配合量を多くした場合であっても、良流動性を確保し、パッケージの成形不良を防ぎ、密着性が高く、耐半田リフロー性に優れる方法が必要とされていた。

【0005】さらに、エポキシ樹脂組成物の常温での保存安定性を良好にすることが、冷凍・冷蔵保存に関するコスト削減や、作業性の問題から必要とされていた。

## 【0006】

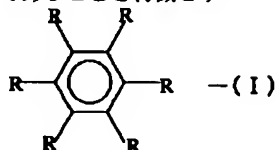
【発明が解決しようとする課題】本発明は上記のような事情に鑑みなされたものであり、流動性に優れ、成形性が良好で、さらに半導体部材に対して密着性が高く、保存安定性にも優れる半導体封止用エポキシ樹脂組成物、および該封止用組成物で封止してなる半導体装置の提供を目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を達成するため、本発明の半導体封止用エポキシ樹脂組成物は、主として次のような構成をとる。

【0008】すなわち、エポキシ樹脂(A)、硬化剤(B)、無機充填材(C)、式(I)で示される化合物(D)を含有する半導体封止用エポキシ樹脂組成物であ

って、無機充填材(C)の含有量が全樹脂組成物中に対して80~95重量%であり、かつ該組成物の175℃の溶融粘度を測定した時の溶融粘度曲線において300ポイズ以下である時間が7秒以上であることを特徴とす\*



上記式(I)において、6つのRのうち2つ、もしくは、3つは水酸基である。残りのRは水素原子、または、アミノ基、アルキル基、カルボキシ基等の有機基を示し、それぞれ異なっても同一であっても良い。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。なお、本発明において「重量」とは「質量」を意味する。

【0011】まず、本発明のエポキシ樹脂組成物を構成する各成分について説明する。

【0012】本発明のエポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂(A)、硬化剤(B)、無機充填材(C)、式(I)で示される化合物(D)を含有する。

【0013】本発明におけるエポキシ樹脂(A)は、1分子中に2個以上のエポキシ基を有する化合物であれば特に限定されず、モノマー、オリゴマー、ポリマー全般である。例えばクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)ビフェニル、4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,3',5,5'-тетраметилбифенил、4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,3',5,5'-тетраэтилбифенил、4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)-3,3',5,5'-тетрабутилбифенилなどのビフェニル型エポキシ樹脂、フェノールアララルキル型エポキシ樹脂、1,5-ジ(2,3-エポキシプロポキシ)ナフタレン、1,6-ジ(2,3-エポキシプロポキシ)ナフタレン、ナフトールアララルキル型エポキシ樹脂などのナフタレン型エポキシ樹脂、3-tert-ブチル-2,4'-ジヒドロキシ-3',5',6-トリメチルスチルベンのジグリシジルエーテル、3-tert-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-3',5',5'-トリメチルスチルベンのジグリシジルエーテル、4,4'-ジヒドロキシ-3,3',5,5'-тетраметилстилбенのジグリシジルエーテル、4,4'-ジヒドロキシ-3,3'-ジ-tert-ブチル-6,6'-ジメチルスチルベンのジグリシジルエーテルなどのスチルベン型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン骨格含有エポキシ樹脂、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂、1,4-ビス(3-メチル-4ヒドロキシシニル)ベンゼンのジグリシジルエーテル、4,4'-ジヒドロ

\* 半導体封止用エポキシ樹脂組成物である。

【0009】

【化2】

※キシジフェニルエーテルのジグリシジルエーテル2,2'-ジメチル-5,5'-ジ-tert-ブチル-4,4'-ジヒドロキシジフェニルスフィドなどのビスフェノール型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、テトラメチルビスフェノールF型エポキシ樹脂、鎖状脂肪族エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、複素環式エポキシ樹脂、スピロ環含有エポキシ樹脂およびハロゲン化エポキシ樹脂などが挙げられ、これらを単独で用いても2種類以上併用してもかまわない。なかでも、2官能のエポキシ樹脂を配合することが好ましい。

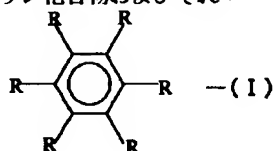
【0014】本発明において、エポキシ樹脂(A)の配合量としては、エポキシ樹脂組成物全体に対して通常2~25重量%、特に2~10重量%が好ましい。さらに、2官能のエポキシ樹脂をエポキシ樹脂(A)中に50重量%以上含有することがより好ましい。

【0015】本発明における硬化剤(B)は、エポキシ樹脂と反応する化合物であれば任意であるが、硬化剤とした場合に吸水率が低い化合物としてフェノール性水酸基を有する硬化剤(b)が好ましく用いられる。フェノール性水酸基を有する硬化剤(b)の具体例としては、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ナフトールノボラック樹脂などのノボラック樹脂、トリス(ヒドロキシフェニル)メタン、1,1,2-トリス(ヒドロキシフェニル)エタン、1,1,3-トリス(ヒドロキシフェニル)プロパン、テルペンとフェノールの縮合化合物、ジシクロペンタジエン骨格含有フェノール樹脂、フェノールアララルキル樹脂、ナフトールアララルキル樹脂、ビフェニル骨格含有フェノールアララルキル樹脂、などが挙げられ、これらを単独で用いても、2種類以上併用して用いてもかまわない。なかでもジシクロペンタジエン骨格含有フェノール樹脂、フェノールアララルキル樹脂、ナフトールアララルキル樹脂、ビフェニル骨格含有フェノールアララルキル樹脂が好ましく用いられる。

【0016】本発明において、硬化剤(B)の配合量はエポキシ樹脂組成物全体に対して通常2~22重量%で

あり、好ましくは2～10重量%である。さらに、硬化剤(B)の全体量のうち、ジシクロペンタジエン骨格含有フェノール樹脂、フェノールアラキル樹脂、ナフトールアラキル樹脂、ビフェニル骨格含有フェノールアラキル樹脂のいずれかを50重量%以上配合することが、流動性ばかりでなく、密着性、耐半田リフロー性が優れる点からより好ましい。さらには、エポキシ樹脂(A)と硬化剤(B)の配合比は、機械的性質および耐湿信頼性の点から(A)に対する(B)の化学当量比が0.5～2、特に0.7～1.5の範囲にあることが好ましい。

【0017】本発明において、エポキシ樹脂(A)と硬化剤(B)の硬化反応を促進するために硬化促進剤を用いてもよい。硬化促進剤としてはエポキシ樹脂(A)と硬化剤(B)との反応を促進するものであれば公知のものを任意に使用できる。硬化促進剤の具体例としては2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾールなどのイミダゾール類およびそれらの塩、トリエチルアミン、ベンジルジメチルアミン、 $\alpha$ -メチルベンジルアミンなどの3級アミン化合物、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7、1,5-ジアザビシクロ(4,3,0)ノネン、7-メチル-1,5,7-トリアザビシクロ(4,4,0)デセン-5などのアジン化合物およびそれらの塩、トリフェニルホスフィン、トリス(2,6-ジメトキシフェニル)ホスフィン、トリス(4-アルキルフェニル)ホスフィン、トリアルキルホスフィンなどリン化合物およびそれ\*



上記式(I)において、6つのRのうち2つ、もしくは、3つは水酸基である。残りのRは水素原子、または、アミノ基、アルキル基、カルボキシル基等の有機基を示し、それぞれ異なっても同一であっても良い。

【0024】式(I)で示される化合物(D)の具体例としては、1,2,3-トリヒドロキシベンゼン、1,3,5-トリヒドロキシベンゼン、1,2,4-トリヒドロキシベンゼン、1,2,4-トリヒドロキシアントラキノン、3,4,5-トリヒドロキシベンゾイックアシッドなどの水酸基を3つ持つ化合物、1,2-ジヒドロキシベンゼン、1,3-ジヒドロキシベンゼン、1,4-ジヒドロキシベンゼン、2,5-ジヒドロキシベンズアルデヒド、3,4-ジヒドロキシベンズアルデヒド、1,2-ジヒドロキシベンゼン-3,5-ジスルフォニックアシッド、2,3-ジヒドロキシベンゾイックアシッド、2,4-ジヒドロキシベンゾイックアシッド、2,5-ジヒドロキシベンゾイックアシッド、2,※50

\*らの塩などが用いられる。これらの硬化促進剤は2種以上を併用しても良く、さらには予め使用する硬化剤(B)またはエポキシ樹脂(A)と溶融混合させた後添加しても良い。

【0018】硬化促進剤の配合量としては、エポキシ樹脂組成物全体に対して通常2～25重量%、特に2～10重量%が好ましい。

【0019】本発明における無機充填材(C)としては、非晶性シリカ、結晶性シリカ、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、アルミナ、マグネシア、窒化珪素、酸化マグネシウムアルミニウム、ジルコニア、ジルコン、クレー、タルク、マイカ、珪酸カルシウム、酸化チタン、酸化アンチモン、アスベスト、ガラス繊維などが挙げられる。形状も球状、破碎状、繊維状など任意のものが使用でき、なかでも球状の無機充填材を配合することが好ましい。特に好ましいものとして球状のシリカが挙げられる。

【0020】無機充填材(C)の粒径としては、流動性の点から平均粒径5～30 $\mu\text{m}$ (メジアン径)が好ましい。

【0021】無機充填材(C)の配合量としては、成形性、耐半田性の点から、80～95重量%が特に好ましい。

【0022】本発明においては、式(I)で示される化合物(D)を含有する。

【0023】

【化3】

※6-ジヒドロキシベンゾイックアシッド、3,4-ジヒドロキシベンゾイックアシッド、3,5-ジヒドロキシベンゾイックアシッド、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、3,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、1,2-ジヒドロキシ-4-ニトロベンゼン、2,5-ジヒドロキシフェニルアセティックアシッド、3,4-ジヒドロキシフェニルアセティックアシッド、2,6-ジヒドロキシトルエン、3,5-ジヒドロキシトルエン、2,3-ジヒドロキシトルエン、3,4-ジヒドロキシトルエンなどの水酸基を2つ持つ化合物が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらを単独で用いても、2種類以上併用してもかまわない。また、あらかじめ、エポキシ樹脂(A)、硬化剤(B)等の樹脂中に溶

融混合させて用いてもかまわない。

【0025】式(I)で示される化合物(D)の添加量としては、好ましくは樹脂組成物に対して0.01～0.50重量%であり、より好ましくは0.03～0.30重量%である。

【0026】このように、式(I)で示される化合物(D)を少量、添加剤として用いることで、特に無機充填材(C)の配合量を樹脂組成物中80～95重量%とした場合に、流動性が向上し、半導体部材に対して密着性が高く、鉛フリー半田を用いた耐半田リフロー性も良好で、保存安定性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物を得ることができる。式(I)で示される化合物(D)の添加量を0.01重量%以上とすることにより流動性が向上し、成形不良が起りにくくなる。また0.50重量%以下とすることで半田耐熱性が低下することもない。

【0027】特に、式(I)で示される化合物(D)として、2つ、ないし3つの水酸基が隣接する位置にある化合物を用いることが、上記効果が十分得られることから好ましい。

【0028】本発明において、エポキシ樹脂組成物にシランカップリング剤、チタネートカップリング剤などのカップリング剤を配合しておくことが、得られる半導体装置の信頼性の点で好ましい。カップリング剤はそのまま他の成分と配合しても、あらかじめ無機充填材(C)に表面処理しておいてもよい。

【0029】カップリング剤としては、好ましくは有機基および加水分解性基が珪素原子に直接結合したシランカップリング剤が使用され、具体的には、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、N- $\beta$  (アミノエチル)  $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- $\beta$  (アミノエチル)  $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -ウレイドプロピルトリエトキシシランなどが好ましく用いられる。

【0030】また、カップリング剤の添加量は通常、エポキシ樹脂組成物全体に対し、0.1～2重量%である。

【0031】本発明のエポキシ樹脂組成物には、本発明の効果を損なわない範囲で、長鎖脂肪酸の金属塩、長鎖脂肪酸のエステル、パラフィンワックス、シリコーン化合物などの離型剤を2種類以上併用してもかまわない。

【0032】本発明のエポキシ樹脂組成物では、必須成分ではないが難燃剤を配合できる。難燃剤としては、通常半導体封止用エポキシ樹脂組成物に添加されるものであれば特に限定されず、公知のものが使用できる。ブ

ールノボラック型エポキシ樹脂などのブrom化エポキシ樹脂、ブrom化ポリカーボネート樹脂、ブrom化ポリスチレン樹脂、ブrom化ポリフェニレンオキサイド樹脂、テトラブromビスフェノールA、デカブromジフェニルエーテルなどのブrom化合物、赤リン、リン酸エステルなどのリン化合物、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウムなどの金属水酸化物などが挙げらる。

【0033】本発明のエポキシ樹脂組成物では、必須成分ではないがアンチモン化合物を配合することもできる。これは通常半導体封止用エポキシ樹脂組成物に難燃剤として添加されるもので、特に限定されず、公知のものが使用できる。アンチモン化合物の好ましい具体例としては、三酸化アンチモン、四酸化アンチモン、五酸化アンチモンが挙げられる。

【0034】本発明のエポキシ樹脂組成物には、カーボンブラック、酸化鉄などの着色剤、ハイドロタルサイト類、ビスマス系化合物、アルミニウム系化合物などのイオン捕捉剤、シリコーンゴム、オレフィン系共重合体、変性ニトリルゴム、変性ポリブタジエンゴム、などのエラストマー、ポリエチレンなどの低応力化剤、シリコーンオイルなどの耐湿性改良剤、および有機過酸化化物などの架橋剤を任意に添加することができる。

【0035】本発明のエポキシ樹脂組成物において重要なことは、成形温度で溶融させた時に低粘度な状態で一定時間以上保たれることである。具体的には175℃で溶融粘度を測定した時の溶融粘度曲線において300ボイズ以下である時間が7秒以上であることが必要である。

【0036】エポキシ樹脂組成物は熱硬化性であるため、加熱状態においては硬化反応が進み常に粘度変化を生じる。一般に、常温で固体のエポキシ樹脂組成物を成形温度(例えば175℃)下に置くと、まず固体から溶融状態となるために粘度が低下する。これは硬化反応よりも溶融状態への変化が勝っているためであるが、ある時間を超えるとそれが逆転して硬化反応により粘度が上昇し、ついには硬化に至る。この加熱時間と粘度の関係を示す図が溶融粘度曲線である。

【0037】エポキシ樹脂組成物は溶融粘度の低い状態、特に上記の最低溶融粘度付近で充填を行うよう成形条件を設定するのが一般的である。しかし、成形時、エポキシ樹脂組成物の粘度変化が激しく、すぐに高粘度となってしまうと、流動性不足により樹脂組成物の未充填や金線流れ、さらにステージシフト等の成形不良が発生する。したがって、エポキシ樹脂組成物の溶融粘度が低い状態で長時間保たれることが、成形不良の発生を抑えるという点で好ましい。

【0038】本発明においては、エポキシ樹脂組成物の175℃での溶融粘度を測定した時の溶融粘度曲線において300ボイズ以下である時間が7秒以上とすることにより成形が容易になり、樹脂組成物の未充填や金線流

れ、ステージシフトといった成形不良が起こりにくくなる。熔融粘度が300ボイズ以下であれば近年の薄型の半導体装置を成形するのにも十分な流動性が得られ、その状態が7秒以上持続すれば容易に上記不良を回避することができる。

【0039】なお、175℃での熔融粘度を測定した時に、熔融粘度曲線において300ボイズ以下である時間が7秒以上であるエポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂組成物の各成分を適宜選択することにより達成できるが、特に式(1)で示される化合物(D)を使用すること

10 ことで、成型時の硬化性を損なうことなく容易に達成できる。  
【0040】なお、本発明において、熔融粘度とは島津製作所製のフローテスター(CFT-500)を使用して測定したものを指すが、同等の測定ができるものであればその他のフローテスターを使用してもなら差し支えない。熔融粘度測定条件はヒーター温度175℃、ダイ穴直径0.5mm、ダイ穴長さ0.1mm、ピストン径11.3mm、測定荷重10kgfである。測定の方法は175℃に加熱されたシリンダ内に直径10.8mm

20 m、重量3g、充填率90%以上のタブレットを投入し、直ちに測定を開始する。タブレットを投入時を時間0とし、測定により得られる時間とピストン位置との関係を示すデータをもとに、熔融粘度を算出する。  
【0041】また、本発明における熔融粘度曲線とは、上記条件で測定した測定結果を、横軸に時間(秒)、縦軸に粘度(ボイズ)をとり、175℃における粘度の経時変化で表したものである。

【0042】本発明の樹脂組成物の製造方法としては、例えば熔融混練による方法が用いられる。すなわち、各種原料成分をミキサーなどの公知の方法で混合した後、通常は60~140℃で、たとえばバンバリーミキサー、ニーダー、ロール、単軸もしくは二軸の押出機などをを用いた公知の混練方法により製造できる。熔融混練後は冷却、粉碎し粉末状にすることもできるし、そのままペレット化することもできる。この樹脂組成物は通常、粉末、タブレットまたは液状の状態から、成形によって半導体封止に供される。

【0043】半導体素子を封止する方法としては、低圧トランスファー成形法が一般的であるがインジェクション成形法や圧縮成形法も可能である。成形条件としては、例えば樹脂組成物を成形温度150~200℃、成形圧力5~15MPa、成形時間30~300秒で成形し、樹脂組成物の硬化物とすることによって半導体装置が製造される。また、必要に応じて上記成形物を100~200℃で2~15時間、追加加熱処理も行われる。

【0044】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はここに掲げる実施例によって限定されるものではない。

【0045】[実施例1~19、比較例1~3]表1に示す成分を、表2に示す組成比(重量比)でミキサーにより予備混合した後、バレル温度90℃の二軸押出機を用いて5分間熔融混練後、冷却・粉碎し、半導体封止用エポキシ樹脂組成物を得た。

【0046】また、作成した樹脂組成物について、208ピンLQFP(外形:28×28×1.4mm、フレーム材料:銅)用金型(ポット径:φ18mm)、176ピンLQFP(外形:23×23×1.4mm、フレーム材料:銅)用金型(ポット径φ16mm)をそれぞれ用いて、低圧トランスファー成形機で、金型温度175℃、成形時間1分の条件でパッケージを成形した。保存安定性の評価として208ピンLQFPのパッケージ充填性(保存安定性)を、成形時の充填性の評価として208ピンLQFPのパッケージ充填性(成形性)を、硬化性の評価としてゲート部の樹脂残りを、密着性の評価として176ピンLQFPの半田耐熱性(剥離率、外部クラック)をそれぞれ評価し、表2に示す結果を得た。評価方法の詳細を以下に記す。

【0047】<熔融粘度曲線の測定>作製した樹脂組成物について、高化式フローテスターを用いて、175℃における熔融粘度を測定し、熔融粘度曲線において300ボイズ以下になる時間を算出した。

【0048】<パッケージ充填性(成型性)の評価>作製した樹脂組成物について、低圧トランスファー成形を用いて上記条件で208ピンLQFPのパッケージを10個成形後、目視観察を行い、粘度上昇によるチップ変位や流動性の不足等で未充填が発生した不良パッケージを除く、良好に得られたパッケージ数を求めた。

【0049】<パッケージ充填性(保存安定性)の評価>組成物を20℃、50%RHの条件で72時間保存し、低圧トランスファー成形を用いて208ピンLQFPのパッケージを10個成形後、目視観察を行い、粘度上昇によるチップ変位や流動性の不足等で未充填が発生した不良パッケージを除く、良好に得られたパッケージ数を求めた。

【0050】<半田耐熱性の評価>成形により得られた176ピンLQFPのパッケージ8個を175℃で4時間硬化させ、85℃、60%RH、168時間の条件で加湿処理後、IRリフロー炉を用いて260℃で10秒間加熱処理した。その後のパッケージを、超音波探傷機を使用してダイパッド裏面を観察し、ダイパッド裏面の全面積に対し剥離が生じている面積から剥離率(%)を求めた。

【0051】また、目視によりパッケージ外観を観察し、外部クラックの発生したパッケージを不良パッケージとし、その個数を求めた。

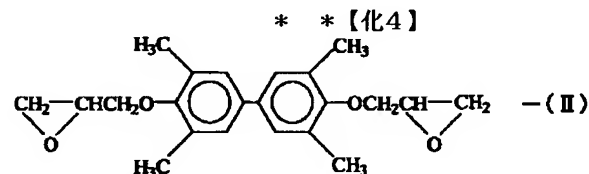
【0052】

【表1】

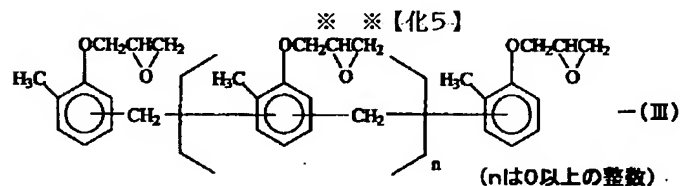
表1

名 称	内 容
エポキシ樹脂1	下記式(II)で表されるビスフェニル型エポキシ(エポキシ当量195)
エポキシ樹脂2	下記式(III)で表されるクレゾールノボラック型エポキシ (エポキシ当量198、150℃でのICI粘度2.1ポイズ)
エポキシ樹脂3	下記式(IV)で表されるビスフェノールF型エポキシ(エポキシ当量192)
エポキシ樹脂4	下記式(V)で表されるビスフェノールA型エポキシ(エポキシ当量250)
エポキシ樹脂5	下記式(VI)で表されるナフタレン型エポキシ(エポキシ当量146)
エポキシ樹脂6	下記式(VII)で表されるジシクロペンタジエン型エポキシ (エポキシ当量264、150℃でのICI粘度0.7ポイズ)
硬化剤1	下記式(VIII)で表されるフェノールノボラック樹脂 (水酸基当量108、150℃でのICI粘度2.3ポイズ)
硬化剤2	下記式(IX)で表されるフェノールアラキル樹脂 (水酸基当量177、150℃でのICI粘度0.8ポイズ)
無機充填材	球状シリカ(平均粒径20 $\mu$ m、比表面積3.5m <sup>2</sup> /g)
化合物1	1,2,3-トリヒドロキシベンゼン
化合物2	1,3,5-トリヒドロキシベンゼン
化合物3	3,4,5-トリヒドロキシベンゾイックアシッド
化合物4	1,2,4-トリヒドロキシベンゼン
化合物5	1,2-ジヒドロキシベンゼン
化合物6	1,3-ジヒドロキシベンゼン
化合物7	1,4-ジヒドロキシベンゼン
硬化促進剤	トリフェニルホスフィン
表面処理剤	$\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン
難燃剤	臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量400)
難燃助剤	三酸化アンチモン
着色剤	カーボンブラック
離型剤	カルナウバワックス

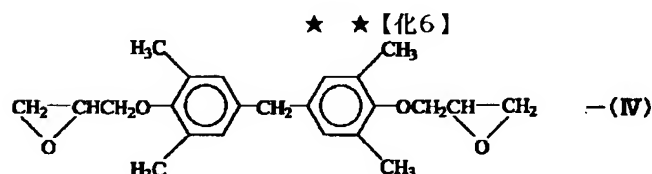
【0053】



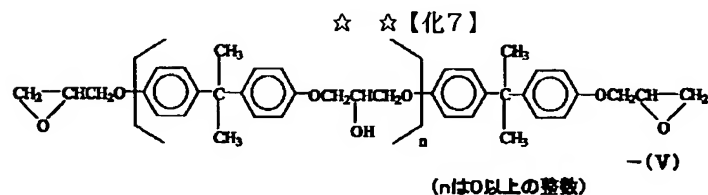
【0054】



【0055】



【0056】



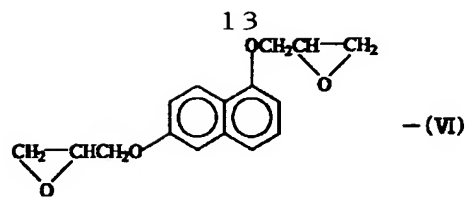
【0057】

【化8】

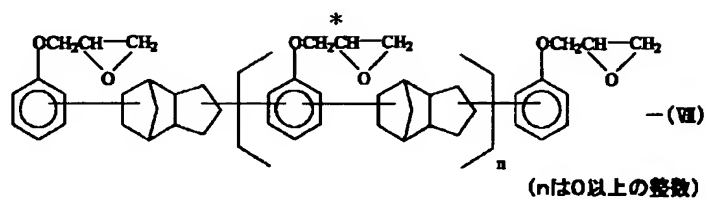
(8)

特開2002-322347

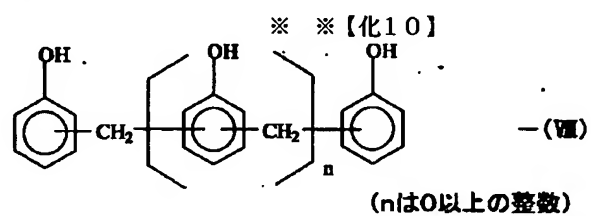
14



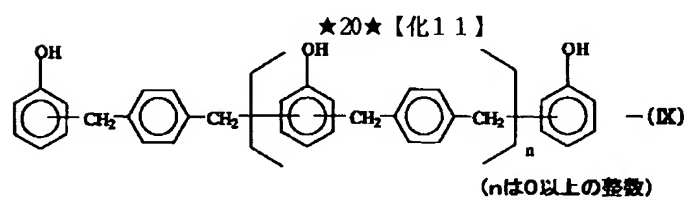
\*【0058】  
【化9】



【0059】



【0060】



【0061】

☆ ☆【表2】

品名	単位	実価1	実価2	実価3	実価4	実価5	実価6	実価7	実価8	実価9	実価10	実価11
エポキシ樹脂1	kg	1.8	6.4	-	-	-	-	-	4.2	1.4	-	4.2
エポキシ樹脂2	kg	96	-	6.5	-	-	-	-	2.8	-	-	-
エポキシ樹脂3	kg	96	-	-	6.3	-	-	-	-	4.1	-	-
エポキシ樹脂4	kg	96	-	-	-	7.3	-	-	-	-	-	-
エポキシ樹脂5	kg	96	-	-	-	-	5.8	-	-	-	-	-
エポキシ樹脂6	kg	96	-	-	-	-	-	7.4	-	-	-	-
硬化剤1	kg	96	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硬化剤2	kg	96	5.8	5.8	6.0	5.0	6.8	4.8	3.8	3.8	3.8	3.8
無機充填材	kg	96	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	80.0	80.0	80.0	80.0
化合物1	kg	96	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
化合物2	kg	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10
化合物3	kg	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物4	kg	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物5	kg	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物6	kg	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化合物7	kg	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硬化促進剤	kg	96	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
顔料処理剤	kg	96	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
顔料剤	kg	96	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	-	-	-	-
顔料補助剤	kg	96	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	-	-	-
着色剤	kg	96	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
清浄剤	kg	96	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
溶剤	kg	96	8.0	8.8	8.3	8.6	8.7	8.5	8.2	8.5	8.7	8.0
溶剤純度が300ppm以下の溶剤	kg	96	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ハタケージ充填剤(成形性)	kg	96	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ハタケージ充填剤(保存安定性)	kg	96	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
半田用助剤(純度99.9%)	kg	96	20.8	11.5	28.1	13.3	34.4	18.9	24.5	10.9	1.5	2.1
半田用助剤(外部クラック)	kg	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【0062】

\* \* 【表3】





## フロントページの続き

F ターム(参考) 4J002 CC04X CC05X CC07X CC27X  
CD02W CD03W CD04W CD05W  
CD06W CD13W DE076 DE096  
DE126 DE136 DE146 DE236  
DJ006 DJ016 DJ026 DJ036  
DJ046 DJ056 DL006 EJ037  
EJ047 FA046 FA086 FD016  
FD090 FD130 FD14X FD140  
FD150 FD160 FD200 FD207  
GQ01 GQ05  
4M109 AA01 BA01 CA21 EA02 EA03  
EB02 EB06 EB12 EC03 EC09  
EC14 EC20